

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-230275

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl.

G02B 13/04

G02B 13/18

(21)Application number : 05-014429

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 01.02.1993

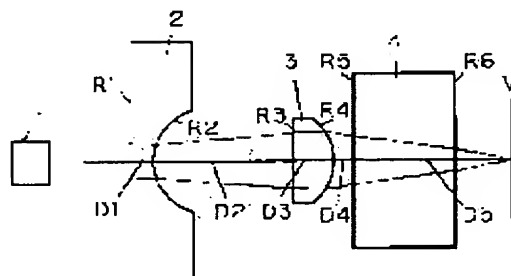
(72)Inventor : UENO KAZUO
MOCHIDA YOSHIO

(54) WIDE ANGLE LENS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a compact wide angle lens.

CONSTITUTION: In a lens system composed of a first lens 2 having a negative refractive power and a lens 3 having a positive refractive power in the order from an object 1 side, the first lens 2 is provided with a Fresnel surface and the second lens 3 is provided with a Fresnel surface or an aspherical surface. In a lens composed of a first lens 5 having a negative refractive power and a second lens 6 having a positive refractive power in the order from an object 1 side, one surface of at least one of the first lens 5 and the second lens 6 is provided with a Fresnel surface or an aspherical surface on the basis of a spherical surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-230275

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 B 13/04
13/18

識別記号

D 9120-2K
9120-2K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-14429

(22)出願日 平成5年(1993)2月1日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 上野 和夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 持田 省郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

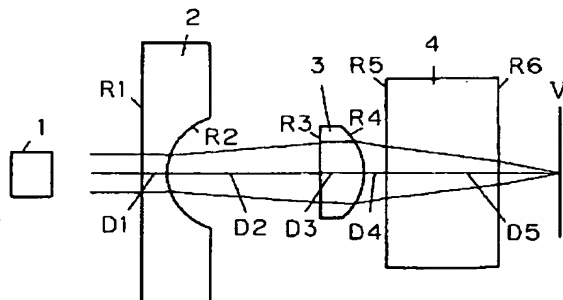
(54)【発明の名称】 広角レンズ

(57)【要約】

【目的】 コンパクトな広角レンズの提供を目的とする。

【構成】 物体1側より順に負の屈折力を有する第1のレンズ2および正の屈折力を有するレンズ3からなるレンズ系において、前記第1のレンズ2にはフレネル面を、前記第2のレンズ3にはフレネル面または非球面を設けたものである。また、物体1側より順に負の屈折力を有する第1のレンズ5および正の屈折力を有する第2のレンズ6からなるレンズにおいて、前記第1のレンズ5および第2のレンズ6の少なくとも一方の一面に、球面を基準にしたフレネル面または非球面を設けたものである。

1 物体
2 第1レンズ
3 第2レンズ



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側より順に負の屈折力を有する第1のレンズおよび正の屈折力を有する第2のレンズからなり、前記第1のレンズはフレネル面を、前記第2のレンズにはフレネル面または非球面を設けたことを特徴とする広角レンズ。

【請求項2】 物体側より順に負の屈折力を有する第1のレンズおよび正の屈折力を有する第2のレンズからなり、前記第1および第2のレンズの少なくとも一方の面に、球面を基準にしたフレネル面または非球面が設けられたことを特徴とする広角レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、監視用カメラ、車載用カメラ、ビデオ用カメラなどに用いられる広角レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】監視用カメラ、車載用カメラなどに用いられる広角レンズは、画角を大きく、すなわち、焦点距離を短くすればするほど、焦点距離に比べてより長大なバックフォーカス（結像地点から最も近いレンズまでの距離）を確保する必要がある。

【0003】また、周辺部品を配する等の目的のためにもある程度の長さのバックフォーカスを確保しなければならない。

【0004】そして、一般的な広角レンズは、レンズ系の前群に、屈折力が負のレンズ群を配置して、バックフォーカスを長くしようとする。

【0005】前群の屈折力を負の方向に大きくすると、バックフォーカスを長くすることができるが、反対に後群では、前群よりも大きな正の屈折力によって結像作用を持たせる必要があり、その結果、負の歪曲収差や倍率の色収差の発生が著しくなり、好ましくない。したがって、収差上はできる限り前群の屈折力を負の方向で小さくすることが望ましい。

【0006】しかしながら、前群の屈折力を負の方向で小さくした場合、十分な長さのバックフォーカスを確保するためには、前群と後群の間隔を長くして、レンズの全長をより長くする必要が生じる。

【0007】このように、ある程度の長さのバックフォーカスを確保しつつ、良好な諸収差を得るには、通常レンズ系を大型化するより他なかった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようなレンズ系の大型化は、コンパクト化という時代の要請とは逆行するものである。

【0009】本発明は上記課題を解決するもので、レンズ全長を従来のものより短く構成し、かつ諸収差を良好に補正し得るコンパクトな広角レンズの提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の広角レンズにおいて、第1の解決手段は、物体側より順に負の屈折力を有する第1のレンズおよび正の屈折力を有する第2のレンズからなるレンズ系において、前記第1のレンズにはフレネル面を、前記第2のレンズにはフレネル面または非球面を設けたものである。

【0011】また、第2の解決手段は、物体側より順に負の屈折力を有する第1のレンズおよび正の屈折力を有する第2のレンズからなるレンズにおいて、前記第1および第2のレンズの少なくとも一方の一面に、球面を基準にしたフレネル面または非球面を設けたものである。

【0012】

【作用】このような構成によって、従来の負の屈折力を有するレンズと同様の機能を維持したまま、肉厚を薄くした構成を有している（フレネル面を有している）ので、ある程度の長さのバックフォーカスをしつつ、従来の広角レンズに比べてレンズ全体の長さが短く、かつ、諸収差を良好に補正できる。

【0013】

【実施例】以下に、本発明の一実施例における広角レンズについて図面を参照しながら説明する。

【0014】（実施例1）図1は本発明の広角レンズをビデオ用カメラに適用した場合の構成を示した断面図、図2は同広角レンズの表面形状を拡大した図、図3は同広角レンズによる諸収差を示した特性曲線図である。

【0015】図1において、物体1側より順に、負の屈折力を有する第1レンズ2、正の屈折力を有する第2レンズ3、平行平面レンズ4が配されている。第1レンズ2は光の入射面Aがフレネル面で構成され、第2レンズ3は入射面Bがフレネル面、出射面Cが非球面で構成されている。

【0016】ここでいうフレネル面とは、図2に示すように、通常の非球面を光軸からの高さH方向にピッチWごとに同心円状の区間に分け、各区間の曲面を光軸方向にレンズ面頂点基準まで平行させたような形状に成形した面のことである。

【0017】すなわち、従来の負の屈折力を有したレンズの機能を保持したまま、肉厚を薄くした構成を有しているといえる。

【0018】以上のように構成された広角レンズは、従来の負の屈折力を有したレンズと同様の機能を保持したまま肉厚を薄くした構成を備えているので、フレネル面を透過した光は、従来の広角レンズに比べてレンズ全体の長さが短くても、ある程度の長さのバックフォーカスを確保した状態で結像を行えることになる。

【0019】図3においては、△Sはサジタル像面、△Mはメリディオナル像面を示す。図2に示したフレネルレンズの表面形状において、光軸方向をX軸、それと

直角方向をYとし、近軸曲率半径をR、光軸からの高さをH、レンズ面頂点基準Oからの光軸方向の変位量をXとすると、変位量Xは、

*【0020】
【数1】

$$X = \frac{H^2/R}{1 + \sqrt{1 - (K+1)H^2/R^2}} + AH^4 + BH^6 + CH^8 + DH^{10}$$

【0021】で表される。ここで、Kは円錐定数、A、B、C、Dは非球面係数である。このような条件下においての実験結果を（表1）に示す。

※（mm）、Diは物体側より順に第i番目のレンズ厚さおよび空気間隔（mm）、Niとνiはそれぞれ物体側より順に第i番目のレンズの屈折率とアッペ数である。

【0022】（表1）において、Riは、図1に示すように、物体側より順に第i番目のレンズ面の曲率半径

【0023】
【表1】

f=1.0 F=1:2.4 2ω=70°

R 1 = 1.398	D 1 = 0.24	N 1 = 1.49100	ν 1 = 60.8
R 2 = 0.627	D 2 = 1.51		
R 3 = 2.163 (絞り)	D 3 = 0.43	N 3 = 1.49100	ν 3 = 60.8
R 4 = -0.727	D 4 = 0.22		
R 5 = 0.0	D 5 = 1.08	N 5 = 1.51680	ν 5 = 64.2
R 6 = 0.0	D 6 = 0.61		
R 7 = 0.0			

R 1 : フレネル面

R 2 : フレネル面

K = 0.0

K = 0.0

A = 0.323E-1

A = -0.494

B = -0.657E-1

B = -0.211E 1

C = 0.462E-1

C = 0.0

D = -0.188E-1

D = 0.0

【0024】以上のように、上記第1の実施例によれば、第1レンズ2にはフレネル面を、第2のレンズ3にはフレネル面または非球面を設けたことにより、ある程度の長さのバックフォーカスを確保したまま、レンズ全体の長さが従来よりも短く、コンパクトな広角レンズを実現するにいたった。また、諸収差も（表1）に示すように、ある程度の値に抑えることができる。

【0025】（実施例2）さらに、以下、本発明の第2の実施例における広角レンズについて図面を参照しながら説明する。

【0026】図4は本発明の第2の実施例における広角レンズを監視用カメラに適用した場合の構成を示した断面図、図5は同レンズの表面形状を拡大した図、図6および図7は同広角レンズによる諸収差を示した特性曲線

図である。

【0027】図4において、物体1側より順に、負の屈折力を有する第1レンズ5、正の屈折力を有する第2レンズ6、平行平面レンズ7が配されている。第1レンズ5は、光の入射面Aがフレネル面で構成され、第2レンズ6は入射面Bがフレネル面、出射面Cが非球面で構成されている。

【0028】ここでいうフレネル面とは、図5に示すように、通常の非球面を光軸からの高さH方向にピッチWごとに同心円状の区間に分け、各区間の曲面を光軸方向に一点鎖線で示した球面まで平行移動させた実線で示す形状に成形したものである。

【0029】第1の実施例におけるレンズ系の構成と異なる点は、第1の実施例においては、通常の非球面を光

軸からの高さH方向にピッチWごとに同心円状の区間に分け、各区間の曲面を光軸方向にレンズ面頂点基準まで平行させたような形状に成形したフレネル面を備えているのに対し、本実施例のレンズ系は、通常非球面を光軸からの高さH方向にピッチWごとに同心円状の区間に分け、各区間の曲面を光軸方向に一点鎖線で示した球面まで平行移動させた実線で示す形状に成形してフレネル面を備えている点である。

【0030】図6及び図7においては、△Sはサジタル*

$$X = \frac{H^2/R}{1 + \sqrt{1 - (K+1)H^2/R^2}} + AH^4 + BH^6 + CH^8 + DH^{10}$$

【0033】で表される。ここで、Kは円錐定数、A、B、C、Dは非球面係数である。このような条件下においての実験結果を(表2)および(表3)に示す。

【0034】(表2)および(表3)において、R_iは、図4に示すように、物体側より順に第i番目のレンズ面の曲率半径(mm)、D_iは物体側より順に第i番目※

$$f=1.0 \quad F=1:2.8 \quad 2\omega=100^\circ$$

* 像面、△Mはメリディオナル像面を示す。

【0031】図5に示したフレネルレンズの表面形状において、光軸方向をX軸、それと直角方向をYとし、近軸曲率半径をR、光軸からの高さをH、レンズ面頂点基準Oからの光軸方向の変位量をXとすると、変位量Xは、

【0032】

【数2】

※のレンズ厚さおよび空気間隔(mm)、N_iとν_iはそれぞれ物体側より順に第i番目のレンズの屈折率とアッペ数である。

【0035】

【表2】

R 1 = 1.815	D 1 = 0.26	N 1 = 1.49100	ν 1 = 60.8
R 2 = 0.833	D 2 = 1.82		
R 3 = 0.0 (絞り)	D 3 = 0.08		
R 4 = 1.659	D 4 = 0.41	N 4 = 1.49100	ν 4 = 60.8
R 5 = -0.849	D 5 = 0.26		
R 6 = 0.0	D 6 = 0.51	N 6 = 1.51680	ν 6 = 64.2
R 7 = 0.0	D 7 = 0.87		
R 8 = 0.0	D 8 = 0.0		

R 1 : フレネル面

R 4 : 非球面

R 5 : 非球面

K = 0.0

K = 0.0

K = 0.0

A = -0.239E-1

A = -0.180

A = -0.359E-1

B = -0.916E-2

B = -0.394E-1

B = -0.147E-1

C = -0.280E-2

C = 0.0

C = -0.368E-1

D = 0.0

D = 0.0

D = 0.0

【0036】

【表3】

$$f=1.0 \quad F=1:2.8 \quad 2\omega=68.2^\circ$$

R 1 = 1.752	D 1 = 0.26	N 1 = 1.49100	ν 1 = 60.8
R 2 = 0.657	D 2 = 1.42		
R 3 = 0.0 (絞り)	D 3 = 0.29		
R 4 = 0.974	D 4 = 0.66	N 4 = 1.49100	ν 4 = 60.8
R 5 = -1.268	D 5 = 0.26		
R 6 = 0.0	D 6 = 0.53	N 6 = 1.51680	ν 6 = 64.2
R 7 = 0.0	D 7 = 0.89		
R 8 = 0.0	D 8 = 0.0		

R 1 : フレネル面

R 4 : 非球面

R 5 : 非球面

K = 0.0

K = 0.0

K = 0.0

A = 0.640E-1

A = 0.883E-1

A = 0.497

B = 0.257E-2

B = 0.257

B = 0.542

C = 0.290E-2

C = -0.346

C = 0.120E 1

D = 0.168E-1

D = 0.0

D = 0.0

【0037】以上のように、上記第2の実施例によれば、物体側より順に負の屈折力を有する第1のレンズおよび正の屈折力を有する第2のレンズからなり、第1および第2のレンズの少なくとも一方の一面に、球面を基準にしたフレネル面または非球面を設けたことにより、ある程度の長さのバックフォーカスを確保したまま、レンズ全体の長さが従来よりも短く、小型の広角レンズを実現するにいたる。

【0038】また、球面を基準にしてフレネル面を構成しているので、輪帯部の段差量が第1の実施例の場合より減少し、その結果、この部分に入射し実際の結像に寄与しない光が減り、より効率の良い結像を実現できるという効果を奏するものである。

【0039】さらに、レンズの肉厚のばらつきも減少しているため、対温度特性もより優れた広角レンズとなる。

【0040】

【発明の効果】以上のように、本発明の広角レンズは、物体側より順に負の屈折力を有する第1のレンズおよび正の屈折力を有する第2のレンズからなり、第1のレンズにはフレネル面を、第2のレンズにはフレネル面または非球面を設けたことにより、ある程度のバックフォーカスを確保したまま、レンズ全体の長さが従来よりも短

く、小型の広角レンズを実現するにいたった。

【0041】また、別の発明としては、第1および第2のレンズの少なくとも一方の一面に、球面を基準にしたフレネル面または非球面を設けることにより、球面を基準にしてフレネル面又は非球面を構成しているので、輪帯部の段差量がより減少するため、輪帯部分に入射し実際の結像に寄与しない光が減り、より効率の良い結像を実現できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の広角レンズを監視用カメラに適用した場合の構成を示した断面図

【図2】同広角レンズの表面形状を拡大した図

【図3】同広角レンズによる諸収差を示した特性曲線図

【図4】本発明の第2の実施例における広角レンズを監視用カメラに適用した場合の構成を示した断面図

【図5】同広角レンズの表面形状を拡大した図

【図6】同広角レンズによる諸収差を示した特性曲線図

【図7】同広角レンズによる諸収差を示した特性曲線図

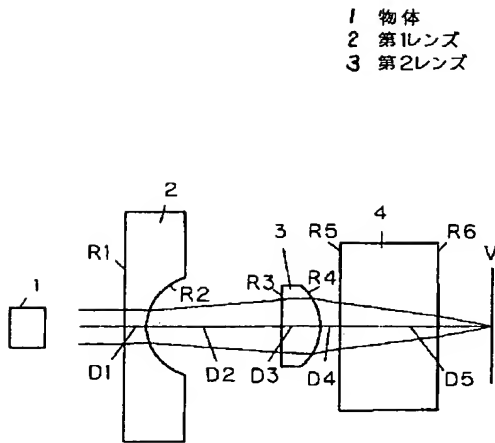
【符号の説明】

1 物体

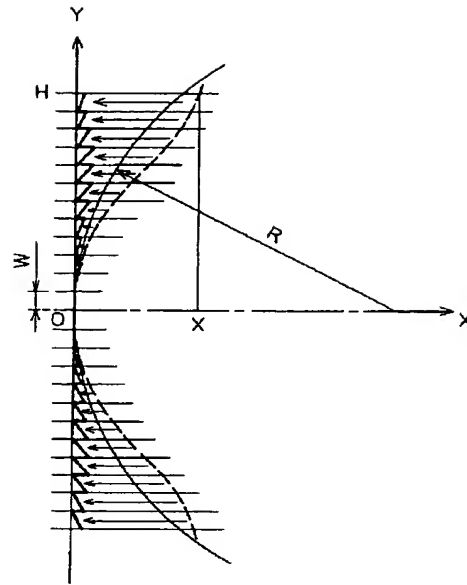
2, 5 第1レンズ

3, 6 第2レンズ

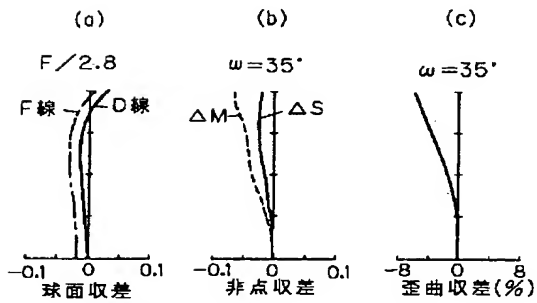
【図1】



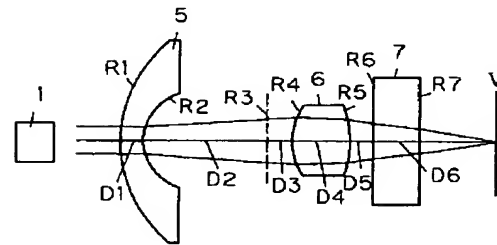
【図2】



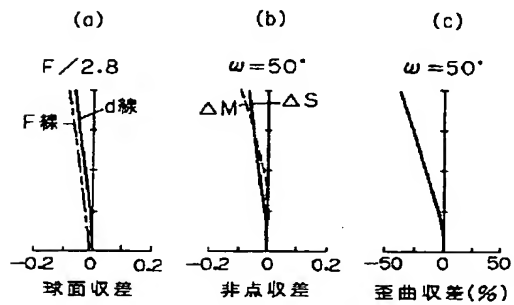
【図3】



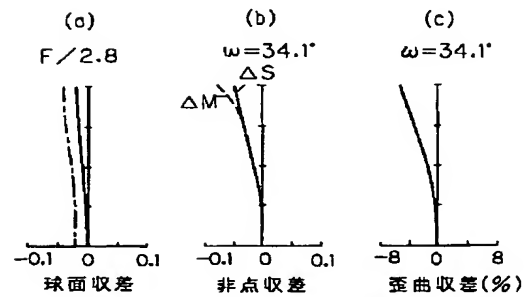
【図4】



【図6】



【図7】



(7)

特開平6-230275

【図5】

